

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## ===== WPI =====

TI - Automatic programmed machine for cleaning piece parts - has cleaning nozzles and drying jets mounted on five degree of freedom mounting

AB - FR2526339 Piece parts to be cleaned enter a chamber and are located on a table to allow them to be orientated for the cleaning operations. A second chamber contains a magazine of nozzles, the nozzles are mounted in a clamp on an articulating arm assembly on a base. This allows the nozzles to have five degrees of freedom of movement.

- The nozzle is supplied from a compressor with a water pump. A fan driven by a motor to evacuate the nozzles and aerosols is located above the second chamber. A programmed controller with an input from a detector reading the code on the piece part provides a sequence of operations using a control compute. This ensures a correct sequence of washing and drying the piece part. (0/4)

PN - FR2526339 A 19831110 DW198350 019pp

PR - FR19820007734 19820504

PA - (STIC-N) STIC-HAFROY

IN - LANGEVIN C; LEDRU A

MC - T06-A04 T06-D07B X25-H09

DC - P42 P43 Q76 T06 X25

IC - B05C13/00 ;B08B3/02 ;F26B5/00 ;F26B9/06 ;G05B19/00

AN - 1983-840537 [50]

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 526 339**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 82 07734**

(54) Machine automatique pour le nettoyage de pièces.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). B 08 B 3/02; B 05 C 13/00; F 26 B 5/00, 9/06;  
G 05 B 19/00.

(22) Date de dépôt..... 4 mai 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 45 du 10-11-1983.

(71) Déposant : STIC-HAFROY. — FR.

(72) Invention de : Alain Ledru et Claude Langevin.

(73) Titulaire :

(74) Mandataire : Cabinet Harlé et Phélip,  
21, rue de La Rochefoucauld, 75009 Paris.

La présente invention concerne une machine automatique pour le nettoyage de pièces, en particulier pour l'industrie mécanique.

Dans de nombreux domaines de la construction mécanique, on doit faire subir à des pièces complexes, telles que par exemple des culasses, blocs-cylindres, vilebrequins, etc..., notamment après usinage et avant contrôle, des opérations de nettoyage pour éliminer des résidus d'usinage tels que copeaux, limailles, huile de coupe, et autres.

Dans les chaînes d'usinage de pièces en grandes séries, on utilise dans ce but des machines automatiques qui sont conçues pour laver et dégraisser des pièces d'un type donné, par exemple des blocs-cylindres d'un certain type de moteur, en assurant leur transfert dans différents postes de lavage et séchage. Ces machines sont donc très spécifiques et, pour pouvoir les adapter à un autre type de pièces, il faut leur apporter, à condition que cela soit possible, des modifications mécaniques et électriques très importantes, ce qui se traduit pour l'utilisateur d'une part par des frais élevés d'investissement et de modification et d'autre part un manque de souplesse d'adaptation.

Si ces deux inconvénients peuvent encore être absorbés dans des industries à hautes cadences de production, comme des usines d'automobiles, le problème de la rentabilité est par contre plus difficile à résoudre dans le cas d'industries à faibles cadences où il faut produire une très grande variété de pièces, par exemple dans la fabrication des poids lourds, des tracteurs, des machines agricoles, etc... Dans de telles conditions, il faudrait disposer d'une machine de lavage pouvant être adaptée instantanément pour passer d'un type de pièce à un autre tout en conservant l'automatisme des opérations. Pour remédier aux déficiences des machines connues, l'invention met en oeuvre des moyens de robotique.

La machine automatique de nettoyage de pièces selon l'invention comprend essentiellement :

- . un sas de lavage-séchage contenant des moyens de présentation des pièces à nettoyer et des moyens de lavage principal et séchage,

- . un robot de lavage spécial et de soufflage équipé d'une tête porte-buse pouvant entrer dans et sortir du sas de lavage-séchage,
  - . un magasin à buses de lavage et soufflage placé à l'extérieur dudit sas,
  - . des dispositifs assurant la fourniture des fluides nécessaires et l'actionnement des différents moyens précités,
  - . des moyens d'identification de pièces servant à la sélection d'un programme de nettoyage,
  - . un système de commande à programmes réagissant aux signaux fournis par les moyens d'identification de pièces pour exécuter le programme correspondant à la pièce à nettoyer.
- La présente invention a également pour objet les caractéristiques ci-après, considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :
- le sas de lavage principal et séchage comprend une table de support et présentation de pièce pouvant d'une part tourner autour d'un axe vertical et d'autre part basculer autour d'un axe horizontal de manière à assurer l'orientation de la pièce dans toutes les directions appropriées;
  - le sas de lavage principal et séchage comprend un châssis mobile verticalement et sur lequel sont disposées d'une part des rampes de lavage principal et d'autre part une gaine de séchage munie de buses de soufflage d'air;
  - la gaine de soufflage d'air est reliée à un ventilateur d'air par l'intermédiaire d'un soufflet extensible;
  - le sas de lavage principal et séchage est isolé d'une part de l'extérieur par une porte étanche ayant en outre une structure d'isolation phonique et d'autre part de la chambre de robot par une porte-guillotine;
  - le robot de lavage spécial et soufflage est monté sur une embase tournante par l'intermédiaire d'une épaulement et il comporte un bras principal relié par l'intermédiaire d'un coude à un avant-bras lui-même relié par l'intermédiaire d'un poignet à une pince de préhension de buse et il est en ou-

- tre équipé de vérins et autres mécanismes lui conférant cinq degrés de liberté plus une fonction d'actionnement de la pince de manière que celle-ci puisse être transférée conformément au programme choisi entre une position de rangement d'une buse dans le magasin et plusieurs positions de service de ladite buse, ces opérations étant répétées pour les différentes buses intervenant dans le programme de nettoyage d'une pièce donnée;
- 5 - les moyens d'identification de pièces impliquent des moyens à intervention humaine ou à intervention automatique,
- 10 - dans le cas d'une intervention automatique, lesdits moyens peuvent consister en un dispositif d'identification de pièces comprenant :
- 15 . un élément de codage fixé d'un côté du support de pièce et dont le code définit le programme de nettoyage de la pièce correspondante,
  - . un élément détrompeur placé de l'autre côté du support de pièce, et
  - . un lecteur de code produisant à sa sortie un signal d'information du numéro codé de programme de nettoyage de la pièce, qui est transmis au système de commande;
- 20 - le système de commande à programme comprend une mémoire de programmes de nettoyage de pièces reliée au lecteur de code du dispositif d'identification de pièces et il commande les différents organes de la machine pour assurer le nettoyage de la
- 25 pièce introduite en exécution du programme défini par le dispositif d'identification et la mémoire.
- le système de commande à programmes de la machine est un calculateur fonctionnant de façon autonome ou bien qui est relié à un ordinateur central de gestion d'une chaîne de traitement
- 30 de pièces.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 35 Fig. 1 représente un exemple de réalisation de la machine de lavage de pièce mécanique selon l'invention, en élévation et en coupe faite suivant la ligne A-A de la figure 2,

Fig. 2 est une vue en plan de la machine faite à partir du haut.

Fig. 3 est une vue en plan de la machine faite à partir de la ligne de coupe horizontale C-C de la figure 1.

5 Fig. 4 est une vue en coupe verticale faite suivant la ligne B-B de la figure 1.

Sur les figures 1 à 4, on a représenté un exemple de réalisation d'une machine de nettoyage de pièces mécaniques conforme à l'invention. Cette machine délimitée par un carénage 1 d'isolation acoustique comprend les composants essentiels suivants, qui seront décrits de façon plus détaillée dans la suite :

- une chambre ou sas 2 dans laquelle les pièces 5 sont soumises à des opérations de pré-lavage, de lavage et de séchage et qui contient une table 9 de support et d'orientation de pièce et un dispositif de pré-lavage et séchage.
- 15 - un robot de lavage et soufflage 14, qui est placé dans une chambre annexe 23 et qui peut prendre dans un magasin 25 une buse ou injecteur de lavage ou soufflage approprié pour l'amener à chaque fois dans la position correcte pour l'exécution de l'opération définie par le programme correspondant de nettoyage.
- 20 - un système d'identification de pièce coopérant avec un programmeur 50 de commande opérationnelle des différents éléments de la machine.
- 25

Les pièces 5 arrivent sur un transporteur, schématisé en T sur la figure 1 et qui peut être par exemple un chariot filoguidé. En fait les pièces 5, telles que par exemple une culasse, un bloc-cylindres, sont bridées chacune sur une palette 4, car elles sont déplacées dans les différentes machines d'usinage dans cette condition, les palettes ayant pour fonction d'assurer le centrage de la pièce et une bonne répartition de la charge. A titre d'indication, dans l'exemple considéré, la machine peut traiter des pièces ayant des dimensions maximales de 500 x 500 x 500 mm et un poids maximal de 100 kg, les palettes ayant les dimensions suivantes

35 L = l = 800 mm, h = 150 mm, le poids étant de l'ordre de 500 kg.

Les palettes sont équipées d'un côté comme indiqué sur la figure 2, d'un élément 51 permettant leur identification par codage, le côté opposé étant pourvu d'un élément détrompeur non visible, pour la commande des opérations dans la machine selon l'invention.

Pour assurer l'alimentation de la machine de nettoyage, il est prévu dans l'exemple considéré une table d'accostage, désignée dans son ensemble par 3 et comportant un corps central 8 dans lequel est montée à rotation une tourelle 7 portant deux bras télescopiques dont un est désigné par 6, les deux bras étant placés dans des positions espacées de 180°. Après avoir reçu un ensemble pièce-palette 4,5 en provenance du transporteur T, la tourelle 7 de la table d'accostage 3 est tournée de 180° de manière à présenter cet ensemble dans la position définie par 4', 5' et le bras télescopique 6 est alors déployé de manière à <sup>faire</sup> passer ledit ensemble sur la table tournante-basculante 9 placée dans la chambre 2 ou sas de lavage principal et séchage de la machine.

Ce mouvement de transfert s'effectue après l'ouverture d'une porte à guillotine 12 qui a pour fonction d'assurer l'isolation étanche et également l'isolation phonique du sas 2 par rapport à l'extérieur.

Comme le montrent les figures 3 et 4, la table 9, destinée à supporter l'ensemble pièce-palette dans le sas de lavage-séchage, est montée de façon à pouvoir pivoter d'une part autour d'un axe vertical, comme indiqué par la flèche  $V_1$  sous l'impulsion d'une couronne dentée, schématisée en 10 et actionnée par un pignon 11 et d'autre part autour d'un axe horizontal, comme indiqué schématiquement par la flèche  $H_1$ . Le moteur d'entraînement autour de l'axe vertical  $V_1$  a été désigné par 43 et le moteur d'entraînement autour de l'axe horizontal  $H_1$  a été désigné par 44. Dans les conditions d'humidité où travaille la machine, ces moteurs sont constitués par des vérins hydrauliques.

Dans le sas de lavage-séchage 2, il est prévu à la partie supérieure un châssis 26 en forme de cloche portant



des rampes de lavage indiquées schématiquement en 27 et des buses de séchage indiquées schématiquement en 29. Les buses de séchage assurent la sortie d'air chaud à partir d'une gaine 28 solidaire du châssis 26 et reliée par l'intermédiaire d'un soufflet 32 et d'un conduit 31 à un ventilateur d'air chaud 30. Le châssis 26 est relié à sa partie supérieure à une tige 47 d'un vérin 46 assurant son mouvement vertical dans le sas. En haut de celui-ci, il est prévu un ventilateur 34, entraîné par un moteur 34A, pour évacuer les buées et/ou aérosols.

A l'opposé de la porte-guillotine d'entrée 12, il est prévu une ouverture 13A, pouvant être fermée par une porte-guillotine 13 et destinée à permettre le passage du robot 14 installé dans une chambre adjacente, désignée par 23 sur la figure 1. Il est à noter que l'agencement précité desdites portes n'est pas limitatif de la présente invention.

Ce robot est fixé par son épaule 15 sur un support 22 pouvant exécuter une rotation partielle, par exemple de  $\pm 45^\circ$ , par rapport à un plan vertical passant par les axes de la table d'accostage de la table tournante-basculante et du robot. Ce robot 14 comporte un bras principal 16, un coude 17, un avant-bras 18, un poignet 19 et une pince 20 destinée à prendre et supporter une buse 21. Il est actionné par un ensemble de vérins et autres mécanismes appropriés, dont deux sont schématisés en 16A, 16B, de façon à prendre une buse appropriée dans le magasin 25 et à la transférer à l'aide de la pince 20 dans plusieurs positions appropriées, dont on a donné deux exemples sur la figure 1 en 21' et 21"; toutes les positions que doivent prendre les buses de lavage et de soufflage déplacées par le robot sont définies, pour une pièce donnée, par un programme opérationnel correspondant, comme cela sera précisé dans la suite. Le système de manoeuvre du robot permet d'obtenir cinq degrés de liberté plus une fonction d'actionnement de la pince : ainsi dans un exemple de réalisation de l'invention, le robot peut exécuter les mouvements suivants :

- rotation de l'embase tournante de  $+ 45^\circ$ ,
- débattement de l'épaule d'environ  $80^\circ$ ,
- débattement du coude d'environ  $50^\circ$ ,
- double articulation du poignée permettant d'obtenir un
- 5      débattement de  $\pm 135^\circ$  dans un plan et  $\pm 135^\circ$  dans un plan perpendiculaire, et
- mouvements de pince permettant la préhension et l'orientation appropriée de différents types de buses ou injecteurs de lavage ou soufflage.

10      Ainsi, dans les zones à laver d'une pièce de 500 x 500 mm, l'extrémité de la buse peut atteindre tous les trous placés dans ce volume avec une distance maximale d'espacement de  $\pm 2$  cm, l'axe du trou et l'axe de l'injecteur présentant un certain décalage qui est fonction des conditions existantes et qui est pris en considération dans le programme

15 de nettoyage, l'axe du trou et celui de la buse étant en coïncidence. Il est à noter que, lorsqu'il existe des zones inaccessibles par la pince du robot, on prévoit alors dans le programme une rotation de la pièce à l'aide de la table 9 de façon à amener les parties à traiter dans la position correcte.

20      Le robot doit remplir une double fonction, à savoir alternativement un lavage, généralement avec un mélange d'eau et d'une lessive appropriée, et un soufflage avec de l'air comprimé, les tuyauteries d'alimentation en fluides, non visibles sur les figures, étant disposées le long des bras sans exercer aucune in-

25 fluence perturbatrice sur la précision de positionnement de la buse, qui peut être de l'ordre de  $\pm 1$  mm.

L'utilisation de buses amovibles permet une adaptation aux impératifs de formes et dimensions des cavités à traiter. A cet égard, il est à noter que dans l'exemple considéré, il est

30 prévu un magasin 25 pour le rangement des buses mais qu'un tel agencement n'a aucun effet limitatif sur la portée de l'invention. En effet, dans certains cas, par exemple pour des pièces comportant des trous identiques, il est possible de faire travailler le robot sans intervention d'un magasin à buses.

35      En outre, dans l'exemple considéré, il est prévu un groupe compresseur 33 pour assurer l'alimentation indépendante du robot, un groupe de pompage d'eau de lavage 37 pour le robot, un groupe de ventilation 35, entraîné par un moteur 35A, pour évacuer les buses et/ou aérosols de la chambre de robot 23. Il est également prévu en 24 une porte de visite de la chambre

40 de robot 23.

En outre, la machine comporte un système de filtration de l'eau de lavage qui contient des déchets tels que copeaux et limaille. Ce système a été représenté schématiquement en 38 sur la figure 4. Il comprend une bande sans fin formée par exemple d'une toile de "Nylon" et au travers de laquelle l'eau est aspirée avant d'être refoulée en direction des buses. Quand la zone de filtrage est colmatée, on mesure une dépression dans le filtre 38, ce qui commande une mise en équilibre des pressions par un réservoir d'eau propre et l'avance de la bande d'un échelon. Une partie propre de l'élément filtrant arrive dans la zone de filtration pendant que l'autre partie arrive dans la zone de décolmatage. Le décolmatage est effectué automatiquement à l'aide d'air comprimé. Les copeaux et limailles sont chassés et canalisés par l'intermédiaire d'une goulotte jusque dans un bac collecteur de copeaux. Sur la figure 4, on a désigné par 39 la bande de filtrage, par 40 le moteur d'entraînement et par 41 la partie inférieure collectrice du sas de lavage 2.

La commande des différents composants de la machine décrite ci-dessus est assurée par un système approprié comprenant comme composants essentiels des moyens d'identification de pièces coopérant avec un dispositif de commande à programmes. Ces moyens d'identification peuvent être variés. On peut par exemple faire appel à des moyens à intervention humaine ou bien à des moyens à intervention automatique. Dans ce dernier cas, on peut utiliser le dispositif qui va être décrit dans la suite.

Ce dispositif d'identification de pièces a pour fonction de détecter le code de la pièce qui est portée par la palette. A cet effet, il est prévu un lecteur de code, désigné par 49 sur la figure 2, qui effectue la lecture de l'élément porteur de code 51 sur la palette de la pièce présentée à être transférée de la table d'accostage dans le sas de lavage et qui transmet ce code à un calculateur de commande 50 de manière que celui-ci extraie d'une mémoire le programme approprié correspondant à la pièce et commande l'exécution de ce programme par les différents composants de la machine, comme indiqué schématiquement par les liaisons 50<sub>a</sub> à 50<sub>n</sub>. Enfin on précisera le processus de com-

de lors de la description des conditions de fonctionnement de la machine, qui va maintenant être faite.

On va partir du moment où le lecteur de code 49 a transmis au calculateur de commande 50 le code de la pièce prête à être introduite dans le sas de lavage-séchage 2, ce calculateur ayant extrait de sa mémoire le programme correspondant qui commande alors le déroulement des opérations suivantes :

- 10           - bridage de la palette porte-pièce sur la table 9,
- fermeture de la porte-guillotine 12 d'entrée de sas,
- rotation de la table 9,
- 15           - descente de la cloche 26 et exécution du cycle de pré-lavage de la pièce,
- à la fin de ce cycle, ouverture de la porte-guillotine 13 de passage de robot,
- exécution des opérations par le robot, comprenant un cycle de lavage suivi par un cycle de soufflage,
- 20           - ensuite retrait du robot, fermeture de la porte-guillotine 13,
- ensuite exécution du cycle de séchage avec descente de la gaine de séchage, mouvement de balayage vertical de cette gaine et mouvement de rotation de la table porte-pièce,
- 25           - enfin un déchargement de la pièce par l'intermédiaire des bras télescopiques de la table d'accostage et évacuation par le transporteur T.

30           Il est à noter qu'il peut intervenir dans l'ensemble de ce processus, après les opérations de lavage, des étapes d'égouttage faisant intervenir un pivotement de la table porte-pièce autour de l'axe horizontal H1 pour faciliter l'éjection de liquide hors de cavités de la pièce.

35           On va maintenant décrire de façon plus précise le cycle de fonctionnement du robot. Initialement on peut faire correspondre la position de retrait du robot avec la po-

sition initiale; le départ du cycle de robot correspond à la fin de montée de la porte-guillotine 13 séparant la chambre de robot 23 du sas de lavage-séchage 2.

5 La pièce se trouvant dans une position bien définie par le programme, le robot effectue son cycle en correspondance au programme extrait de la mémoire du calculateur. Ce cycle comprend les phases suivantes :

- 10 - prise d'une buse dans le magasin 25;
- mise en position de la buse suivant les trois axes x, y, z et orientation suivant les coordonnées angulaires puis arrêt en position de lavages;
- 15 - déplacement de la tête de robot avec recul éventuel en un ou plusieurs points intermédiaires pour éviter les parties saillantes de pièce;
- mise en position en un autre point, pour les trous d'une ou plusieurs faces accessibles sans changement de position de la pièce et pour des trous de la même gamme de diamètres;
- 20 - retour de la tête au magasin de buses;
- desserrage de la pince et dépose de la buse;
- déplacement de la tête pour accéder à une autre buse de lavage d'une nouvelle série de trous;
- 25 - ensuite éventuellement nouveaux changements de buse et lavage de nouvelles séries de trous;
- éventuellement rotation de la table porte-pièce 9 pour présentation d'une nouvelle zone à laver après retour du robot dans la position initiale;
- 30 - remise en position pour lavage de nouvelles séries de trous, avec d'éventuels changements de buses;
- en fin de cycle de lavage du robot, après retrait de celui-ci, mise en rotation des basculements de la table pour vider les différentes cavités de la pièce;
- 35 - après remise en position horizontale de la table, exécution d'un cycle de soufflage, faisant inter-

venir des phases de positionnement et de changement de buses pouvant être identiques à celles des cycles de lavage;

- en fin de cycle de robot, celui-ci<sup>se</sup> retire et commande la fermeture de la porte-guillotine

13. La machine peut opérer de façon indépendante avec un calculateur autonome 50 qui commande les différentes opérations de ses composants ou bien ce calculateur peut être relié à un ordinateur central 48 de gestion d'une ligne d'usinage de pièces dans laquelle intervient la machine comme indiqué sur la figure 2. De toutes manières, le processus de commande est semblable et consiste, après identification d'un type de pièce, à exécuter le programme de conditionnement correspondant à cette pièce.

On voit par conséquent que la machine selon l'invention, équipée de son robot, acquiert une souplesse lui permettant d'accepter une infinité de pièces différentes pouvant même évoluer dans le temps.

A cet avantage essentiel sont associés les avantages secondaires suivants :

- la commande informatisée permet à la machine d'établir son propre diagnostic;
- la machine peut être parfaitement intégrée à une installation gérée par ordinateur;
- il est possible d'effectuer la préparation et la mise au point de pièces prototype et de pré-série de tous modèles.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés, à partir desquels on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Machine automatique pour le nettoyage de pièces caractérisée en ce qu'elle comprend :

- . un sas de lavage-séchage (2) contenant des moyens (9) de support et présentation des pièces à nettoyer (5) et des moyens de lavage principal et séchage (26, 27, 28, 29),
- . un robot de lavage spécial et soufflage (14) équipé d'une tête porte-buse (20) pouvant entrer dans et sortir du sas de lavage-séchage (2),
- . un magasin à buses (25) de lavage et soufflage placé à l'extérieur dudit sas,
- . des dispositifs ( 30, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 44) assurant la fourniture et l'évacuation des fluides nécessaires et l'actionnement des différents moyens précités,
- . des moyens d'identification de pièces (49) servant à sélectionner un programme de nettoyage, et
- . un système de commande à programmes (50) réagissant aux signaux fournis par des moyens d'identification de pièce pour exécuter le programme correspondant à la pièce à nettoyer.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le sas (2) de lavage principal et séchage comprend une table (9) de support et présentation de pièces, pouvant d'une part tourner autour d'un axe vertical et d'autre part basculer autour d'un axe horizontal de manière à assurer l'orientation de la pièce (5) dans toutes les directions appropriées.

3. Machine selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le sas (2) de lavage principal et séchage comprend un châssis (26) mobile verticalement, sur lequel sont disposées d'une part des rampes de lavage principal (27) et d'autre part une gaine de séchage (28) munie de buses de soufflage d'air (29).

4. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la gaine de soufflage

d'air (28) est reliée à un ventilateur d'air (30) par l'intermédiaire d'un soufflet extensible (32).

5. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le sas (2) de lavage principal et séchage est isolé d'une part de l'extérieur par une porte étanche (12) ayant en outre une structure d'isolation phonique et d'autre part de la chambre de robot (23) par une porte-guillotine ou autre (13).

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le robot de lavage spécial et soufflage (14) est monté sur une embase tournante (22), en ce qu'il comporte un bras principal (16) relié par l'intermédiaire d'un coude (17) à un avant-bras (18) lui-même relié par l'intermédiaire d'un poignet (19) à une pince (20) de préhension de buse (21) et en ce qu'il est en outre équipé de vérins et autres mécanismes (16A, 16B), lui conférant cinq degrés de liberté plus une fonction d'actionnement de la pince de manière que celle-ci (21) puisse être transférée conformément au programme choisi, entre une position de rangement d'une buse dans le magasin et plusieurs positions de service (21', 21'') de ladite buse, ces opérations étant répétées pour les différentes buses intervenant dans le programme de nettoyage d'une pièce donnée.

7. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les moyens d'identification de pièces impliquent une intervention humaine ou une intervention automatique.

8. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que dans le cas de moyens d'identification de pièces à intervention automatique, il est prévu un dispositif comprenant :

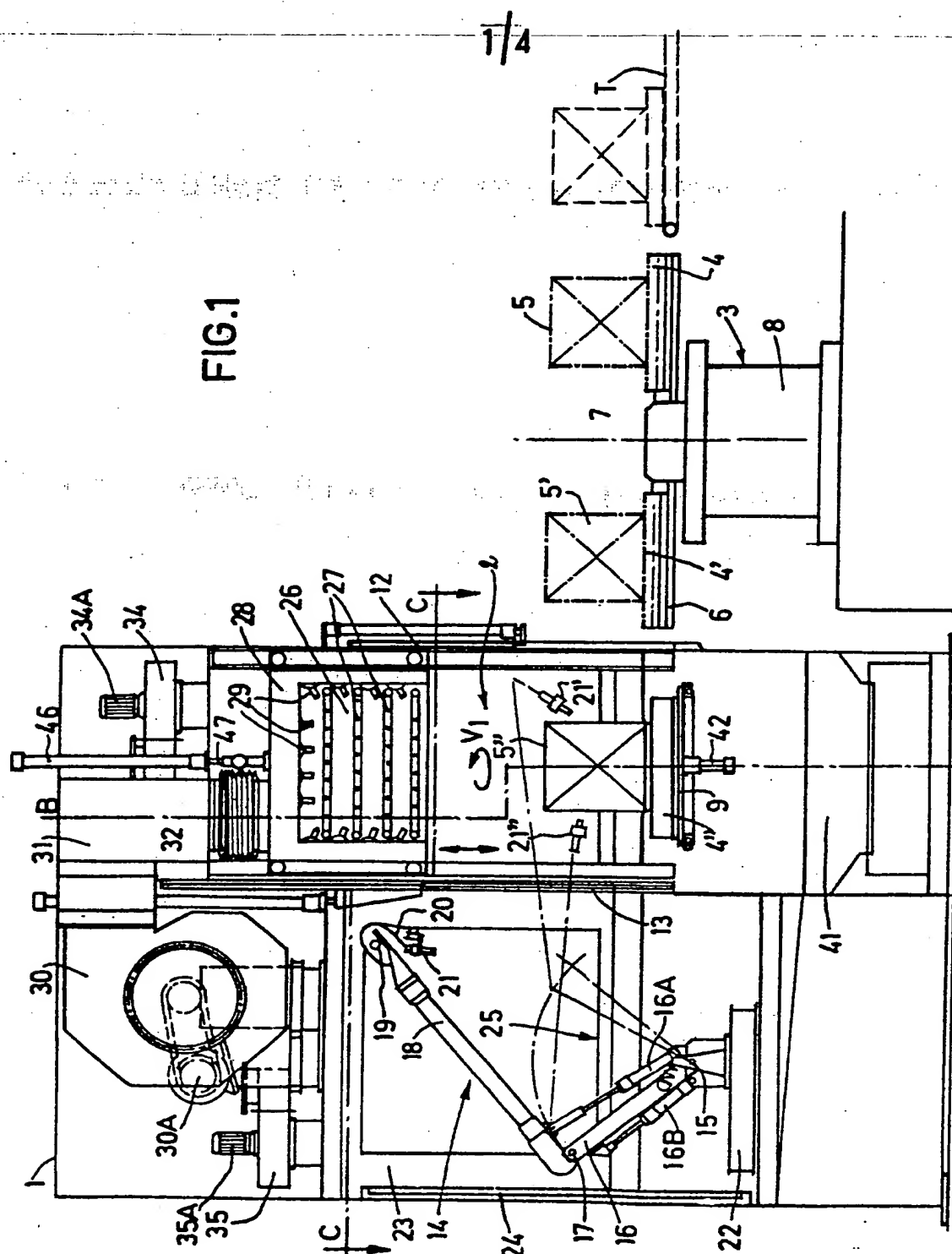
- . un élément de codage (51) fixé d'un côté du support (4) de la pièce (5) et dont le code définit le programme de nettoyage de la pièce correspondante,
- . un élément détrompeur placé de l'autre côté du support de pièce, et
- . un lecteur de code (49) produisant à sa sortie

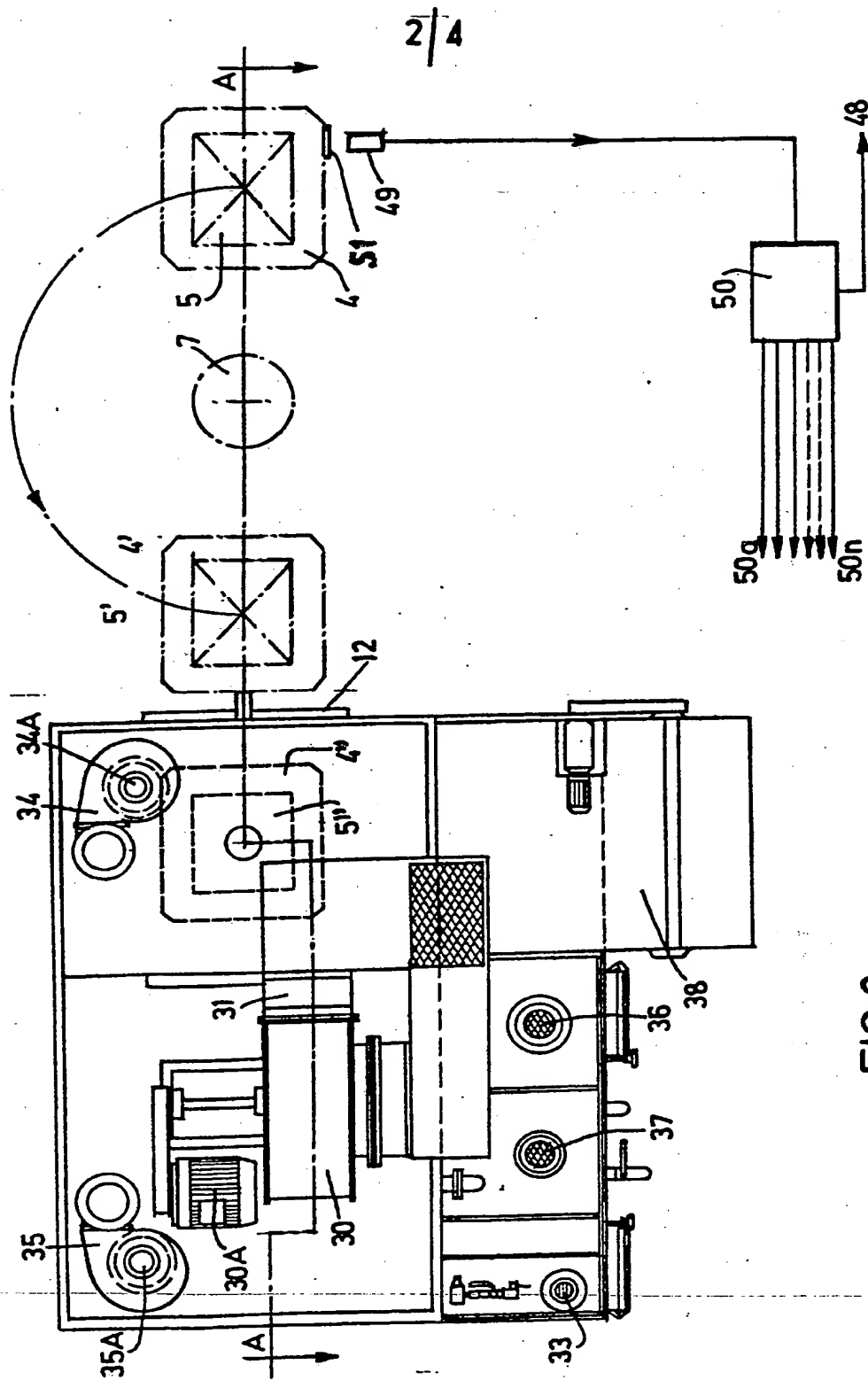


un signal d'information du numéro codé de programme de nettoyage de la pièce, qui est transmis au système de commande (50).

- 5 9. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le système (50) de commande à programmes comprend une mémoire de programmes de nettoyage de pièces, reliée au lecteur de code (49) du dispositif d'identification de pièces et en ce qu'il commande les différents organes de la machine pour assurer
- 10 le nettoyage de la pièce introduite en exécution du programme défini par le dispositif d'identification et la mémoire.

10. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que son système de commande à programmes est un calculateur (50) fonctionnant de
- 15 façon autonome ou bien qui est relié à un ordinateur central de gestion d'une chaîne de traitement de pièces.





3/4

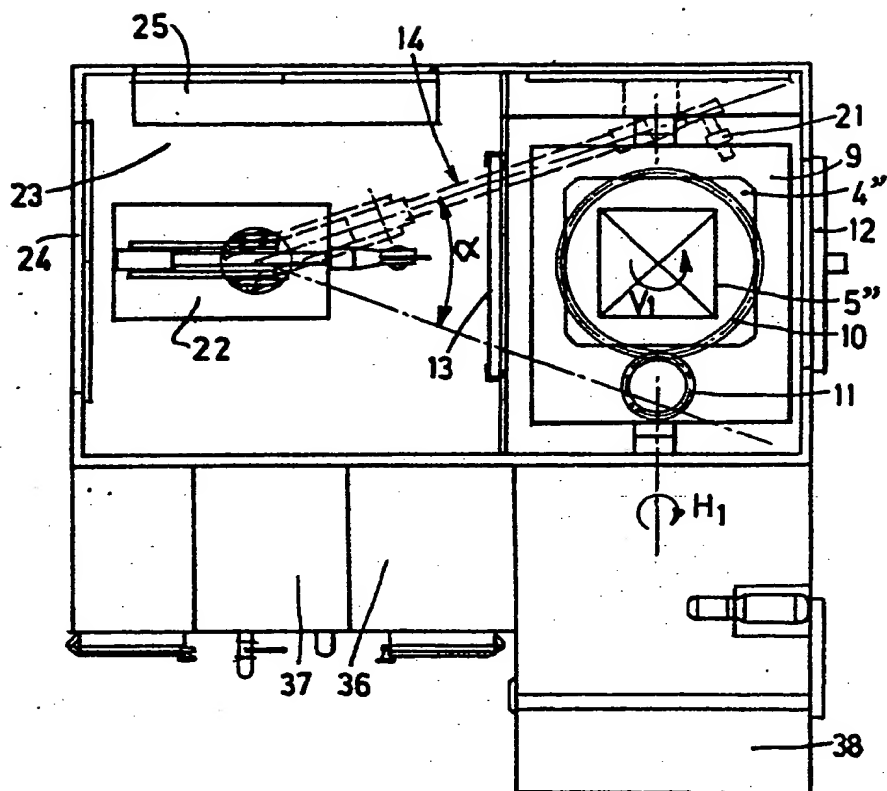


FIG.3

4/4

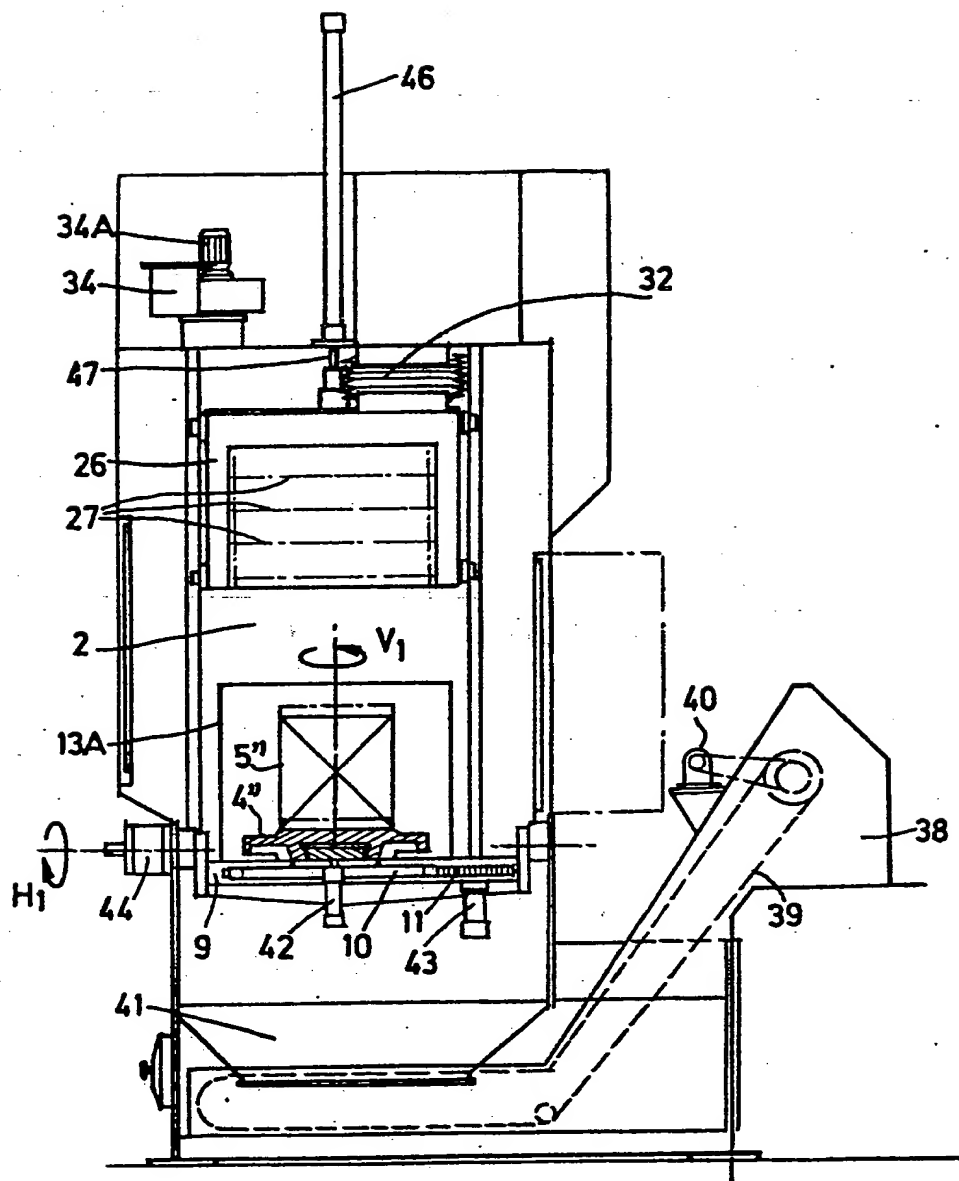


FIG. 4